

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-84293

(43)公開日 平成8年(1996)3月26日

(51)IntCl.⁵

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 04 N 5/253

審査請求 未請求 請求項の数 8 FD (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-94227

(22)出願日 平成7年(1995)3月29日

(31)優先権主張番号 94400729.3

(32)優先日 1994年3月30日

(33)優先権主張国 フランス (F R)

(71)出願人 591024823

トムソン、コンシュメ、エレクトロニクス
THOMSON CONSUMER ELECTRONICS

フランス国クールブボワ、ラ、デファン
ス、5、プラス、デ、ボージュ、9

(72)発明者 アンドリュー・ハケット

フランス国、67530 クラインジャンタ
ル、リュ・シャルル・シェデケル、1

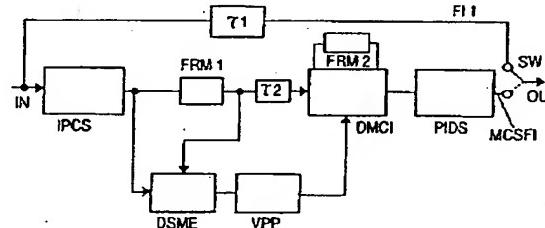
番地

(74)代理人 弁理士 山本 恵一

(54)【発明の名称】 変換アーチファクトの減少方法及び装置

(57)【要約】

【構成】 フィルムがテレビジョンで伝送された場合、フィルムの同一のフレームがテレビジョンの2つのインターレースフィールドを発生するのに用いられる。これにより、第2フィールドで伝送された情報がオリジナル画像より 20ms だけ一時的に位置変化することとなる。この位置変化は、受信した画像にジャッダ及び二重画像というアーチファクトを発生させる。この問題点を解消するため、両サイドブロックマッチングを用いて動き情報が計算される両サイド動き補償内挿法によりオリジナルフィルムフレームから中間フィールドが生成される。本発明は、テレビジョン受像機、ビデオ信号デコーダ、又はテレビジョン信号を伝送する前のテレビジョンスタジオに適用可能である。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 連続的なフィルムソース画像が最小で2倍の画像周波数のインターレースフォーマットに変換される場合の変換アーチファクト(DTOO)の減少方法であって、前記インターレースフォーマットの動き補償されたフィールド(MCSF1)が、前記インターレースフォーマットの例えは各第1フィールド(FI1)である予め選択されたタイプの動き補償されてないフィールド(OFF1)間で生成される(DMC1, PID, SW)ことを特徴とする変換アーチファクトの減少方法。

【請求項2】 3つの動き補償されたフィールド(MCSF1)が、前記動き補償されてないフィールド(OFF1)の各対間に生成されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 動き補償されたフィールド(MCSF1)が、テレビジョン受像機、ビデオレコーダ、伝送後の補正用のビデオデコーダ、又は伝送若しくは記録前の補正のためにスタジオで生成されることを特徴とする請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】 前記動き補償用の動き情報を決定する(DSME)ために、内挿された出力フィールド(IF1)の現ブロック(CBP)の位置に中心を合わせた検出ウインドウを用いて完全検出ブロックマッチングがなされており、動きベクトル(BHMV)の過去の半分が前フィールド(BFI)の前検出ウインドウ(BSW)内にランディング点を有しておりかつ動きベクトル(FHMV)の将来の半分が後フィールド(FFI)の後検出ウインドウ(FSW)内にランディング点を有していることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】 動き補償されたフィールド(MCSF1)が、両サイド動き補償内挿法を用いて生成される(DMC1, FRM2, PIDS)ことを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】 前記フィルムソース画像が、特にMPEG1又はMPEG2符号化法を用いることによりかつ前記動き補償のためこの符号化に関する動き情報を用いることにより、データ低減法を用いてデジタル符号化されていると共に前記変換の前にそれぞれ復号化されることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項7】 請求項1から6のいずれか1項に記載の方法に関連して、連続的なフィルムソース画像が最小で2倍の画像周波数のインターレースフォーマットに変換される場合の変換アーチファクト(DTOO)の減少する装置であって、

オリジナルフィルム画像(OFR)を再生すべく、フィルムソース画像から変換された前記インターレースフォーマットの2つの受け取ったフィールドを結合するイン

2

ターレース-連続変換手段(IPCS)と、前記再生された画像(OFR)内の各画素について動きベクトルを計算する動き予測手段(DSME, FRM1)と、前記動き予測手段で計算された動きベクトルを補正する後続ベクトル後処理手段(VPP)と、前記補正された動きベクトルを用いて、適切に遅延された(τ 2)再生画像(OFR)に作用する両サイド動き補償内挿手段(DMC1)と、

10 フィルムソース画像から変換された前記インターレースフォーマットの前記受け取ったフィールドの適切に遅延された(τ 1)フィールドか、又は前記動き補償内挿手段(DMC1)からの内挿された出力フィールドを選択するスイッチ手段(SW)とを含むことを特徴とする変換アーチファクトの減少装置。

【請求項8】 前記動き予測手段(DSME, FRM1)内において、内挿された出力フィールド(IF1)の現ブロック(CBP)に中心を合わせた検出ウインドウを用いて完全検出ブロックマッチングがなされており(DSME)、動きベクトル(BHMV)の過去の半分が前フィールド(BFI)の前検出ウインドウ(BSW)内にランディング点を有しておりかつ動きベクトル(FHMV)の将来の半分が後フィールド(FFI)の後検出ウインドウ(FSW)内にランディング点を有していることを特徴とする請求項7に記載の装置。

【発明の詳細な説明】
【0001】
【産業上の利用分野】本発明は、連続的なフィルムソース画像が最小で2倍の画像周波数のインターレースフォーマットに変換される場合の変換アーチファクト(人為生成現象、artefacts)を減少する方法及び装置に関する。

【0002】
【従来の技術】50Hzのテレビジョンシステムは、各1/50秒に半分の画像を伝送し次の1/50秒に残りの半分の画像を伝送するインターレースとして知られているシステムを用いて、1/25秒毎に1つの完全な画像を伝送する。テレビジョンカメラもこのインターレースシステムを用いて動作し、これにより、カメラのとられたオリジナル画像は、動きの問題を起こすことなく受像機側で表示される。これが図1に概略的に示されている。同図において、水平軸は時間Tを示しており、交番する第1フィールドF11及び第2フィールドF12からなる画像のサンプリングを表す平行な矢印が示されている。このケースでは、フィールド周期FIPである1/50秒毎に半分の画像がサンプリングされる。垂直軸は水平位置Xを示しており、矢印の長さは対象物が動いた場合のその位置を表わしている。これら矢印の先端を通る線を描くことにより、対象物の軌跡TOOが観測される。例えば、この例では対象物は一定速度で水平に

3

移動していることが示されている。

【0003】一方、フィルムは、1秒に24回の新しい画像という速度で発生する完全な画像の連続である。このようなフィルム画像がテレビジョンで伝送される場合、テレビジョンシステムとの単純な両立性を得るべく、映写速度は1秒に25画像となる。動き速度及びオーディオビッチの不正確性は無視される。これが、図1の場合と同じ条件を用いかつフレーム周期F R Pを用いて、図2に示されている。同図には対象物が画像を横切った場合の同様の軌跡T O Oが表わされている。

【0004】フィルム画像がテレビジョンで伝送された場合、フィルム画像の同一のフレームがテレビジョンの2つのインターレースフィールドを発生するのに用いられる。これにより、第2フィールドで伝送される情報がオリジナル画像より20msだけ一時的に位置変化することとなる。これが図3に示されている。この位置変化は、受信した画像に2つの知覚できるアーチファクトを発生させる。第1のアーチファクトは、二重画像であり、複数の対象物が一定速度又はスムーズな変化速度で動いていることが人間の視覚システムから予期される。脳は、同一の速度で移動しオリジナル対象物が20msで移動する距離だけ離隔した2つの対象物を知覚する。これは、図3において、矢印の先端を通って描かれた二重の軌跡D T O Oによって表わされる。

【0005】第2のアーチファクトはジャッダである。これは、スムーズな動きを与えるべく画像を結合せざるよりむしろ個々の画像が知覚されるに充分に長い時間間隔である各1/25秒に1回のみ、各対象物の位置が見掛け上更新されることによって生じる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題及び課題を解決するための手段】本発明の1つの目的は、連続的なソース画像がインターレースフォーマットで表示される場合に動きジャッダを減少させるか又は除去する方法を提供することにある。この目的は、特許請求の範囲の請求項1に記載された方法によって達成される。

【0007】本発明の他の目的は、上述の方法を用いる装置を提供することにある。この目的は、特許請求の範囲の請求項8に記載された装置によって達成される。

【0008】本発明は、TVシステムにおけるフィルムジャッダの除去に適切であり、テレビジョン受像機、ビデオ信号デコーダ、又はテレビジョン信号を伝送する前のテレビジョンスタジオに適用可能である。

【0009】前述の問題点を解決すべく、動き補償内挿処理によってオリジナルフィルムフレームから中間フィールドが発生せしめられる。動き補償処理によれば、移動対象物の速度が測定され、前述したアーチファクトを除去すべくかつこの例では單一の補正された軌跡C S Tを形成すべく正しく位置している移動対象物を有する中間フィールドが生成される。これが図4に示されてい

る。オリジナルの各第1フィールドOFF1の次に破線で描かれた動き補償された第2フィールドMCSF1が続いている。

【0010】本発明は、100Hzスキャニングを伴うTV受像機における表示に適切であり、フィルムソースの100Hzへのアップ変換に使用できる点で有効である。この場合、オリジナルの各第1フィールドOFF1の次に3つの内挿されたフィールドMCSF1（破線及び点線）が続く。

【0011】本発明の方法は、原則として、連続的なフィルムソース画像が最小で2倍の画像周波数のインターレースフォーマットに変換される場合の変換アーチファクトを減少するのに適しており、前記インターレースフォーマットの動き補償されたフィールドが、前記インターレースフォーマットの例えば各第1フィールドである予め選択されたタイプの動き補償されてないフィールド間で生成される。本発明の方法の有効な実施態様は、特許請求の範囲における従属請求項から得られる。

【0012】本発明の装置は、原則として、連続的なフィルムソース画像が最小で2倍の画像周波数のインターレースフォーマットに変換される場合の変換アーチファクトを減少するものであって、オリジナルフィルム画像を再生すべく、フィルムソース画像から変換された前記インターレースフォーマットの2つの受け取ったフィールドを結合するインターレースー連続変換手段と、前記再生された画像内の各画素について動きベクトルを計算する動き予測手段と、前記動き予測手段で計算された動きベクトルを補正する後続ベクトル後処理手段と、前記補正された動きベクトルを用いて、適切に遅延された再生画像に作用する両サイド動き補償内挿手段と、フィルムソース画像から変換された前記インターレースフォーマットの前記受け取ったフィールドの適切に遅延されたフィールドか、又は前記動き補償内挿手段からの内挿された出力フィールドを選択するスイッチ手段とを含んでいる。

【0013】本発明の装置の有効な実施態様は、特許請求の範囲における従属請求項から得られる。

【0014】

【実施例】本発明の一実施例装置が図5に示されている。スタジオ環境においては、この装置は、テレシネ又は他のフィルム投影装置の出力側に設けられる。テレビジョン受像機においては、この装置は、ビデオ信号とは無関係な信号手段によって又は例えばヨーロッパ特許公開E P-A-0567072号公報に記載されているようなフィルムモード検出器によってフィルム画像が伝送されてきた時にイネーブルとなる。この検出器では、隣接する両方フィールドにおける垂直方向の中間画素の大きさが垂直方向に隣接する画素対の大きさの間にあるかが、その隣接する各画素対についてチェックされる。これら比較結果は、各フィールド内で結合される。フィル

10

20

30

40

50

ムモードをセットするには、結合結果が、あるフィールド数内で特定のパターンに等しくなければならない。フィルムモードのリセット規準は、これより弱い。否である結合結果が、あるフィールド数内で特定数生じるかも知れず、この特定数を超えた場合にフィルムモードがオフとされる。

【0015】入力信号INの第1フィールド即ち半分画像OFFIは、情報を正しい一時的な位置に含んでいる。このフィールドは、さらなる処理を受けずに適切な遅延補償T1の後に直接的に出力される。動き補償された第2フィールドMCFSIがこれに続く処理によって生成される。最初の処理ステップは、オリジナルフィルム画像を再生すべくインターレースー連続変換手段IPCSにおいて、2つの受け取ったフィールドを結合するものである。IPCSの機能が図6に示されている。同図においても水平軸は時間Tを表している。垂直軸は垂直方向の位置Vを表している。同図より、第1フィールドF11を第2フィールドF12に対して1フィールド周期F1Pだけ遅延させることによって、連続スキャニング画像出力フレームOFRが再生されることが分かる。

【0016】次の処理ステップは、動き予測手段DSMEにおいて画像内の各点の動きを計算することにある。この計算は、異なるタイプの動き予測法を使用しかつフレームメモリFRM1を用いて、複数の異なる手段によってなされるかもしれない。処理結果が、所望の出力フィールドMCSFIの一時的な位置に中心を合わせた画像内の各点に伴う動きベクトルである限り、これらベクトルを与える正確な手段を設ける必要はない。ただし、異なる方法によれば異なるコストについて異なるレベルの能力が提供されるであろう。本実施例では、この動き予測は、本出願人によるヨーロッパ特許公開EP-A-93402187号公報に全て記載されている、輝度信号に基づく両サイド動き予測方法を用いて行われる。この方法は、基本的に、図7に示すように内挿された出力フィールドIF1の現ブロック位置CBPを中心を台わせた検出ウインドウを用いた完全検出ブロックマッチング法である。動きベクトルBHMVの過去の半分は、前フィールドBF1の前検出ウインドウBSW内にランディング点を有している。動きベクトルFHMVの将来の半分は、後フィールドFF1の後検出ウインドウFSW内にランディング点を有している。

【0017】現フィールド又は現フレームIF1の連続する画素ブロックCBPの各々は、動きベクトルを選択するために、予め選択されたウインドウ幅の半分の幅を有する前フィールド又は前フレームにおける上述の予め選択されたウインドウ幅を有する検出ウインドウBSW内のそれぞれの画素ブロック候補にマッチングされており、さらに上述の予め選択されたウインドウ幅の半分の幅を有する後フィールド又は後フレームにおける対応す

る検出ウインドウFSW内の対応する画素ブロックにマッチングされている。その第1の部分は前フィールド又は前フレームの最良のマッチングブロックの位置に関連しており、その第2の部分は後フィールド又は後フレームの最良のマッチングブロックの位置に関連している。これにより、前述の検出ウインドウBSW及びFSWの現在の位置は、前述の現フィールド又は現フレームの現画素ブロックの位置に関連している。

【0018】このブロックマッチングの結果、各ブロックについて複数の候補ベクトルが生成され、これらベクトルは動き予測手段DSMEに続くベクトル後処理手段VPPにおいて後処理される。この後処理手段内において、動きベクトルは補正される。即ち、適当に補正されかつスムーズ化される。

【0019】この補正は、各画素についてその動きの最良の予測を表わす最終的な出力ベクトルを供給するために、本出願人によるヨーロッパ特許公開EP-A-93402188号公報に記載されているように行なうことができる。この予測のために、各ブロックに関する動きベクトルが計算され、現ブロックのいかなる画素についても、現ブロックの動きベクトル及び3つの隣接ブロックの動きベクトルからなる4つの動きベクトルを用いて画素動きベクトルが計算される。

【0020】全ての画素について、4つのブロック動きベクトルに関する誤差値から、対応する各ブロックの中心に対する画素の位置を考慮に入れることによりいくつかの予測誤差を計算することができる。これにより、それら予測誤差の最小値が、その画素の最終的な動きベクトルとして上述の4つのブロック動きベクトルの誤差値を選択するために取り込まれる。

【0021】後処理手段VPPが、ヨーロッパ特許公開EP-A-93402507号公報に記載されているように繰り返し構造の効果についてさらに補正を行い、画素毎に1つの動きベクトルを供給するべくブロック動きベクトルを局所化することが有利である。

【0022】動きベクトルのこのようないくつかの補正是以下のステップを含んでいる。

(1) ビデオ信号の異なる画像間における画素ブロックのマッチングに関する誤差値を予測し、これにより基本的な最小誤差に加えて直接の隣接画素位置を除く隣接する画素の位置に属するさらなる最小誤差を、上述した基本最小誤差の画素位置を含む行又は列に沿って検出するステップ、(2)さらなる最小誤差を予め選択した閾値と比較し、このさらなる最小誤差がその閾値より小さい場合に周期的構造の決定を行うステップ、(3)画像内容の周期的構造が検出された場合に、上述の最小誤差に対応する現動きベクトルを隣接画素ブロック、特により小さな誤差を現ブロックに生じさせる左のブロック若しくは上のブロック、の動きベクトルによって又はこれら双方のベクトルの平均によって置き換えるステップ。

【0023】さらに、本出願人によるヨーロッパ特許公開EP-A-93402506号公報に記載されているように、画素毎について動きベクトルの信頼度がVPPで生成可能である。信頼度が低い場合、動きベクトルが正しくないという可能性が高い（例えば動き情報が正しく検出できなかった移動対象物の経路によって新たなアンカバード材料について）。この場合、水平方向及び垂直方向の両方向に0であるデフォルト動きベクトルとされる。

【0024】この種の信頼度について、異なる内挿処理、特に動き補償内挿処理及びフォールバック内挿処理、を伴う信号経路が形成され、これにより上述の異なる信号経路の出力信号が、入力ビデオ信号の特にブロックベースの最小動き予測誤差から抽出された信頼度に関連して結合される。

【0025】DSMEは、動きベクトルを計算するべく、本出願人によるヨーロッパ特許公開EP-A-93402509号公報に記載されているように、動きベクトル候補の均一でない測定値を用いるかもしれない。この測定値の精度は、検出ウインドウを、最小で、高精度の領域及び低精度の領域に分割することによってその検出ウインドウ内で均一とならない。これにより、動きベクトル計算用の入力信号の使用される画素値濃度は、低精度の領域におけるよりも小さくなる。

【0026】水平方向及び垂直方向の両方向への検出の範囲は、コスト上及び複雑性上の制約のみに規定される。

【0027】VPPの出力ベクトルは、図8により詳しく示した両サイド動き補償内挿手段DMC-Iに印加される。この手段は、さらにフレームメモリFRM2を使用し、かつ（他の遅延手段2により）適切に遅延された連続画像信号から、テレビジョン画像の第2フィールドF12の一時的な位置において動き補償された出力画像IF12（連続フレーム又はフィールド）を発生する。ゼロベクトルZVの位置における各出力画素IPは、現フィルムフレームCFR内の1つの画素及び前フレームPFR内の1つの画素の平均である。平均化用いられる2つの画素は、所望の出力画素について測定された動きベクトル（フレームPFR内の半分HMMVP及びフレームCFR内の半分HMMVC）を印加することによって選択される。このベクトルが動きDMの方向を正確に表わす場合、これら2つの画素は各フレーム内の同一対象物の同一部分に対応する。

【0028】この実施例に示すように、完全に連続スキヤニングされた画像が、フィールドF12の位置に生成可能である。

【0029】100Hz出力の場合、DMC-Iは3つの中間の動き補償された出力画像IF12（連続フレーム又はフィールド）を内挿する。これにより、動きベクトル成分のそれぞれの割合を3つの画像の特定の1つの内

挿に印加することができる。

【0030】1つのフィールド又は3つのフィールドのみを直接的にそれぞれ内挿することにより内挿手段DMC-Iと統合することが可能な最終ステップは、内挿された情報から、単数又は複数の出力フィールドMCSFIを生成するものである。これは、連続する画像から各第2ラインを取り出すことによってなされる。

【0031】スイッチ手段SWは、本実施例装置の出力OUにおいて、伝送されたフィールドに応じてフィールドF1か又は新たに生成された単数若しくは複数のフィールドMCSFIを選択する。

【0032】カラー情報は、輝度信号について抽出された動きベクトルを用いて、輝度の場合と全く同じ方法で内挿処理ができる。

【0033】本発明は、伝送された又は記録された信号が例えばMPEG1又はMPEG2等のデータ低減法を用いて符号化されている場合、ビデオ信号デコーダ（TV、VCR、PC、CD-I、CDビデオ）においても使用可能である。このような場合、伝送された／記録された動き情報は、DSME及び／又はVPP回路内で、又はこれらの回路に代わるものにおいて用いられる。

【0034】他のフィルム画像速度又はフィールド速度（120Hz）の場合、それに応じて数が修正される。

【0035】参照したものに本発明を適用する場合、そのフィールド又はフレームの遅延の長さは、適宜修正される。

【0036】フィールドの使用順序も交換することができる。即ち、フィールドOFF1は第2フィールドF12であり得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】カメラソースからのインターレース画像における移動対象物の軌跡を示す図である。

【図2】フィルムソースからの画像における移動対象物の軌跡を示す図である。

【図3】フィルムソースからのインターレース表示された画像における移動対象物の軌跡を示す図である。

【図4】各第2フィールド又は4つのフィールドのうちの3つが動き補償された場合の、フィルムソースからのインターレース表示された画像における移動対象物の補正された軌跡を示す図である。

【図5】本発明の一実施例装置を示すブロック図である。

【図6】伝送されたフィルムソースからのインターレース画像から連続スキヤニングの発生を示す図である。

【図7】両サイドブロックマッチングを表す図である。

【図8】両サイド動き補償を表す図である。

【符号の説明】

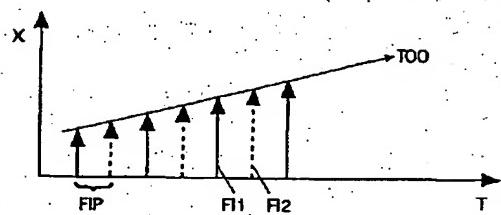
IPCS インターレース-連続変換手段

DSME 動き予測手段

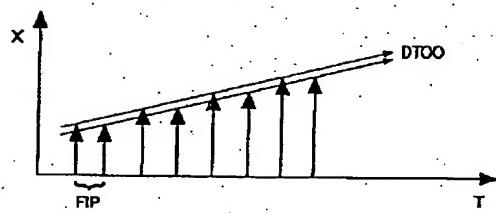
FRM1、FRM2 フレームメモリ

9
VPP 後続ベクトル後処理手段
DMCI 両サイド動き補償内挿手段

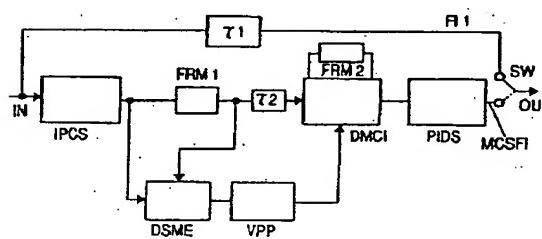
【図1】



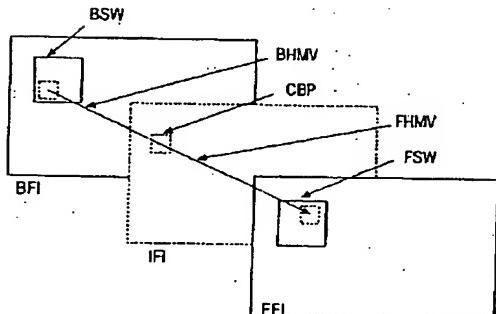
【図3】



【図5】



【図7】



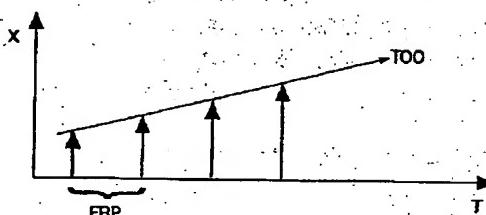
(6) 特開平8-84293

10

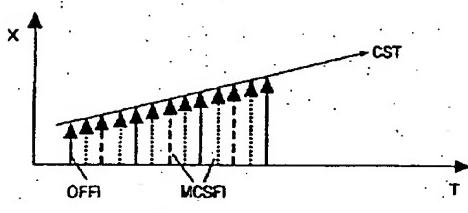
* SW スイッチ手段

*

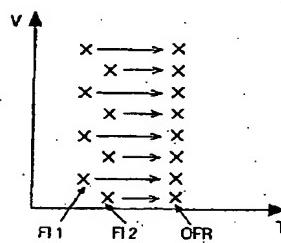
【図2】



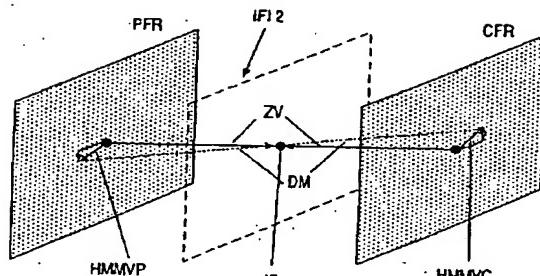
【図4】



【図6】



【図8】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】平成14年6月7日(2002.6.7)

【公開番号】特開平8-84293

【公開日】平成8年3月26日(1996.3.26)

【年通号数】公開特許公報8-843

【出願番号】特願平7-94227

【国際特許分類第7版】

H04N 5/253

【E I】

H04N 5/253

【手続補正書】

【提出日】平成14年3月7日(2002.3.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】 フィルムソース画像が少なくとも2倍の画像周波数のインターレースフォーマットに変換される場合の変換アーチファクト(DTOO)の減少方法であって、前記インターレースフォーマットのひとつのタイプ、例えば第2フィールド(F12)の動き補償されたフィールド(MCSFI)が、前記インターレースフォーマットの他のタイプ、例えば第1フィールド(F11)の動き補償されてないフィールド(OFF1)間で生成される(DMC1, PID, SW)ことを特徴とする変換アーチファクトの減少方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項7

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項7】 請求項1から6のいずれか1項に記載の

方法を用い、フィルムソース画像が少なくとも2倍の画像周波数のインターレースフォーマットに変換される場合の変換アーチファクト(DTOO)を減少する装置であって、

オリジナルフィルムソース画像(OFR)のフレームに対応するプログレッシブ信号を形成すべく、インターレースされたフィールドの各対を再変換するインターレースプログレッシブ変換手段(IPCS)と、

前記再生された画像(OFR)内の各画素について動きベクトルを計算する動き予測手段(DSME, FRM1)と、

前記動き予測手段で計算された動きベクトルを補正する後続ベクトル後処理手段(VPP)と、

前記補正された動きベクトルを用いて、適切に遅延された(τ_2)再生画像(OFR)に作用する両サイド動き補償内挿手段(DMC1)と、

適切に遅延された(τ_1)入力フィールド(IN)からか、又は前記内挿手段(DMC1, PIDS)からの処理画像から、出力信号を供給するスイッチ手段(SW)と

を含むことを特徴とする変換アーチファクトの減少装置。